

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik, Taksonomi dan Kandungan Gizi Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)

Pisang kepok merupakan salah satu varietas pisang yang ada di Indonesia. Pisang kepok mempunyai ukuran gepeng dan ukuran buah yang kecil. Pisang kepok terdiri dari pisang kepok putih dan pisang kepok kuning. Pisang kepok putih daging buah berwarna putih lebih pucat, tekstur yang lebih keras dan lebih masam, sedangkan pisang kepok kuning memiliki daging buah berwarna kekuningan dan rasa lebih manis. Buah pisang kepok umumnya terdapat 16 sisir dalam satu tandan, satu tandan pisang kepok mempunyai berat sekitar 14 – 22 kg. Kulit pisang kepok yang sudah masak berwarna kuning kehijauan dan sedikit noda coklat (Cahyono, 2009).

Berbagai tanaman pisang kepok dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dari buah, bunga, batang, daun dan bonggol pisang. Pisang dapat diolah menjadi keripik, sayur, tepung, cuka, bir, jus. Pada buah pisang kepok terdapat kulit pisang yang hanya dijadikan sebagai limbah untuk pakan ternak (Dewanti, 2008).

Menurut Satuhu dan Supriyadi (2008) kedudukan taksonomi pada tanaman pisang kepok adalah

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Class : Liliopsida
Ordo : Zingiberales
Famili : Musaceae
Genus : Musa
Spesies : *Musa paradisiaca* L.

Pisang kepok merupakan buah yang mengandung protein yang tinggi, lemak, karbohidrat, mineral serta vitamin. Bagian dari buah pisang kepok yang dapat dimakan adalah 62%, sehingga limbah kulit pisang kepok cukup banyak. Kulit pisang kepok mengandung serat total yang tinggi yaitu 50,3%. Kandungan nilai gizi pisang kepok dalam 100 gram dapat dilihat pada Tabel 1 dan kandungan kulit pisang kepok dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1: Kandungan Nilai Gizi Pisang Kepok (per 100 gram)

| Zat Gizi | Kandungan |
|-------------------------------|-----------|
| Energi (kal) | 115 |
| Protein (g) | 1,2 |
| Lemak (g) | 0,4 |
| Karbohidrat (g) | 26,8 |
| Kalsium (mg) | 11 |
| Fosfor (mg) | 42 |
| Besi (mg) | 1,2 |
| Vitamin A (Re) | 0 |
| Vitamin B (mg) | 0,10 |
| Vitamin C (mg) | 2,0 |
| Air (g) | 70,7 |
| Bagian yang dapat dimakan (%) | 62 |

Sumber: Departemen Kesehatan RI (1990)

Tabel 2: Kandungan Senyawa dalam Kulit Pisang Kepok

| No | Senyawa | Kandungan (100g/berat kering) |
|----|-------------|-------------------------------|
| 1 | Pati | 12 |
| 2 | Lemak | 13,1 |
| 3 | Protein | 18,6 |
| 4 | Abu | 15,3 |
| 5 | Serat total | 50,3 |

Sumber: Yosephin (2012)

B. Karakteristik, Taksonomi dan Kandungan Gizi Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.).

Jambu biji merah dengan nama latin *Psidium guajava* L. merupakan salah satu buah yang tersebar di seluruh Indonesia. Buah jambu biji merah

mempunyai daging yang berwarna merah muda hingga merah tua tergantung dari tingkat kematangannya. Jambu biji merah semakin matang menghasilkan aroma yang khas, rasa yang semakin manis dan menjadi lunak (Sunarjo, 1987).

Pohon jambu biji merah memiliki batang yang kokoh dengan ketinggian sekitar 5 – 10 meter. Buah jambu biji merah mempunyai bentuk yang bulat dan lonjong. Ukuran buah jambu biji merah ditentukan oleh bergai faktor antara lain umur pohon, keadaan kesuburan, dan kandungan air tanah pada saat biji berbuah. Jambu biji merah yang masih muda berwarna hijau gelap dan tekstur yang keras. Jambu biji merah yang sudah tua atau masak berwarna hijau kekuningan, tekstur yang keras, aroma khas dan cita rasa yang manis (Muslisah, 2007).

Menurut Wirakusumah (1998), jambu biji merah memiliki kandungan zat gizi dalam 100 gram berat buah yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3: Kandungan Nilai Gizi Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) dalam 100 gram

| Zat Gizi | Jumlah |
|--------------------|--------|
| Energi (kal) | 49,00 |
| Lemak (gram) | 0,30 |
| Protein (gram) | 0,90 |
| Karbohidrat (gram) | 12,20 |
| Vitamin C (mg) | 87,00 |
| Vitamin B1 (mg) | 0,05 |
| Vitamin B2 (mg) | 0,04 |
| Vitamin A (Re) | 4,00 |
| Fosfor (mg) | 28,00 |
| Kalsium (mg) | 14,00 |
| Serat (gram) | 5,60 |
| Besi (mg) | 1,10 |
| Niacin (gram) | 1,10 |

Sumber: Wirakusumah (1998)

Menurut Rukmana (1996) kedudukan taksonomi pada jambu biji adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
 Divisi : Spermatophyta (Tumbuhan berbunga)
 Kelas : Magnoliopsida (Dikotil)
 Ordo : Myrtales
 Famili : Myrtaceae (suku jambu – jambuan)
 Genus : *Psidium*
 Spesies : *Psidium guajava* L.

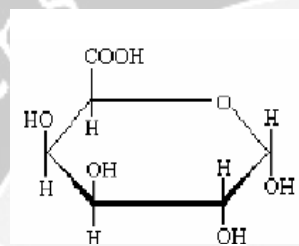
C. Senyawa Pektin, Struktur dan Komponen penyusunnya

Pektin ditemukan oleh Braconnot pada tahun 1822 di Prancis. Pektos dalam bahasa latin disebut juga pektin yang berarti membuat menjadi keras atau padat atau sebagai pengental. Pektin merupakan senyawa polisakarida substansi alami dapat dijumpai di tanaman pangan baik buah maupun sayuran. Pektin dapat digunakan sebagai pengental atau pembentuk gel dalam industri pangan seperti jelly dan marmalade (Herbstreith dan Fox, 2005).

Pektin adalah senyawa polisakarida kompleks dengan susunan utama asam D- galakturonat. Pektin merupakan bahan tambahan dalam industri pangan, obat – obatan dan kosmetik. Pektin dalam bahan pangan dimanfaatkan sebagai emulsi, menambah kekentalan dan membentuk gel (Hawley, 1981).

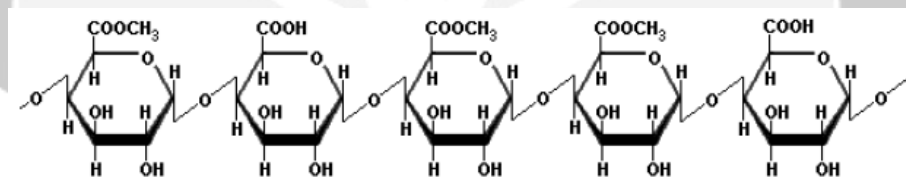
Pektin merupakan polimer asam galakturonat yang terdapat gugus metil ester yang berikatan dengan α -(1-4)-glikosida membentuk asam poligalakturonat dan ada sebagian gugus alkohol sekunder yang terasetilasi. Asam poligalakturonat terdapat 300 – 1000 cincin di suatu molekul pektin

yang dihubungkan rantai linier (Hoejgaard, 2004). Pektin pada sari buah membentuk koloidal dalam air yang berasal akibat perubahan protopektin pada saat pemasakan buah atau kematangan suatu buah. Protopektin yang tidak dapat larut banyak dijumpai pada buah – buahan yang belum matang (Winarno, 1997). Gambar 1 dan 2 merupakan struktur kimia asam α -galakturonat dan asam poligalakturonat.



Gambar 1: Struktur kimia α -galakturonat

Sumber: (Hariyanti, 2006)



Gambar 2: Struktur kimia asam poligalakturonat

Sumber: (Hariyanti, 2006)

Pektin tersusun atas metil ester dari sodium dan asam poligalakturonat, kalsium, potasium dan garam ammonium. Pektin dibagi menjadi dua kelompok yaitu pektin metoksil rendah dan pektin metoksil tinggi. Pektin metoksil rendah terdapat gugus metoksil yaitu kurang dari 7% dapat membentuk gel tanpa adanya penambahan gula dan pengaturan pH, tetapi sangat membutuhkan ion kalsium maupun kation polivalen. Pektin metoksil tinggi terdapat gugus metoksil sekitar lebih dari 7-8% yang akan

membentuk gel dengan adanya penambahan gula maupun asam. (Hariyati, 2006).

Pektin dalam industri makanan mampu membentuk gel serta menstabilkan protein. Pektin yang ditambahkan pada makanan dapat mempengaruhi suatu proses metabolisme dan proses pencernaan, terlihat dari adsorpsi glukosa serta kolesterol. Pektin mempunyai kegunaan dalam industri minuman maupun makanan sebagai bahan pengental pada minuman sari buah dan sebagai bahan pokok dalam pembuatan marmalade, jelly dan jam (Hariyati, 2006).

Ekstraksi pektin yang tepat pada pH 1,2 -3,0. Apabila pH rendah maka protopektin tidak menjadi pektin, apabila pH tinggi pektin akan menjadi asam pektat dan tidak membentuk gel. Waktu dan suhu ekstraksi pektin yang lama akan menyebabkan pektin terhidrolisis dan membentuk asam pektat, atau pektin akan mengalami degradasi. Waktu yang tepat untuk ekstraksi pektin antara 30 – 45 menit dengan suhu $<100^{\circ}\text{C}$ (Manalo dkk., 1985).

Kualitas pektin dapat ditentukan dengan kadar metoksil dan kadar poligalakturonat. Berdasarkan penelitian Fitia (2013), kadar metoksil yang terdapat pada kulit pisang kepok adalah 2,7% dan kadar poligalakturonat 78,60%. Kadar metoksil pektin pada buah ataupun kulit buah merupakan kadar metoksil yang rendah yaitu $<7\%$. Pektin yang diekstrak dari kulit buah pada umumnya mempunyai kandungan metoksil yang rendah, tidak seperti pektin murni atau pektin komersial yang mempunyai kadar metoksil tinggi.

D. Pengertian dan Syarat Mutu Selai Lembaran

Selai buah adalah produk pangan semi basah yang banyak dijumpai di Industri pangan. Produk olahan buah segar dengan proporsi berat buah sekitar 45% dan proporsi gula 55%, namun dapat disesuaikan dengan proporsi yang diinginkan (Fachruddin, 2008). Selai lembaran adalah produk olahan pangan yang dibuat dari buah – buahan yang dihancurkan kemudian dikeringkan untuk mengurangi kadar air sehingga tetap awet. Selai lembaran menggunakan buah buahan dengan tingkat kematangan yang cukup, gula yang cukup, kadar serat yang tinggi (Mulyadi, 2011).

Selai lembaran berbentuk lembaran tipis dengan ketebalan sekitar 0,5 cm, kadar air 10 – 20%. Selai lembaran dibuat dengan cara menghancurkan buah dan dicetak pada loyang, kemudian dikeringkan menggunakan oven (Hambali dkk, 2004). Keuntungan selai lembaran apabila dibandingkan selai oles adalah mempunyai daya simpan yang lebih lama, proses pembuatan dan penyajian yang lebih praktis, nutrisi pada bahan yang digunakan tidak banyak berubah (Mulyadi, 2011). Selai lembaran dapat mempunyai mutu yang baik dilihat dari konsisten, tekstur yang lembut, tidak mudah patah, mudah untuk digulung, flavour yang khas dan kualitas warna buah yang alami (Yenrina dkk., 2009).

Buah yang dipilih untuk selai lembaran adalah yang mempunyai mutu terbaik. Buah yang muda mempunyai rasa yang masam, tetapi buah yang terlalu masak akan memiliki aroma, warna, rasa masam yang berkurang dan pektin. Buah untuk selai lembaran yang mempunyai standar yang baik adalah

buah yang setengah matang dan campuran buah yang matang penuh untuk aroma yang baik. Kandungan serat tinggi, pektin serta asam pada buah akan mempengaruhi kualitas selai lembaran (Fachruddin, 2008).

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 3746:2008) tentang syarat mutu pada selai dapat dilihat pada Tabel 4 dan syarat mutu selai buah menurut SII dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4: Syarat Mutu Selai Buah

| No | Kriteria Uji | Satuan | Persyaratan |
|-----|------------------------------|----------------|---------------------------|
| 1. | Keadaan | | |
| 1.1 | Aroma | - | Normal |
| 1.2 | Warna | - | Normal |
| 1.3 | Rasa | - | Normal |
| 2 | Serat buah | - | Positif |
| 3 | Padatan terlarut | % fraksi massa | Min 65 |
| 4 | Cemaran logam | mg/kg | Maks. 250,0* |
| 4.1 | Timah (Sn)* | | |
| 5 | Cemaran Arsen (As) | mg/kg | Maks. 1,0 |
| 6. | Cemaran mikrobial | | |
| 6.1 | Angka Lempeng total | Koloni/g | Maks 1 x 10 ³ |
| 6.2 | Bakteri <i>coliform</i> | APM/g | <3 |
| 6.3 | <i>Staphylococcus aureus</i> | Koloni/g | Maks. 2 x 10 ³ |
| 6.4 | <i>Clostridium sp</i> | Koloni/g | <10 |
| 6.5 | Kapang khamir | Koloni/g | Maks. 5 x 10 ¹ |

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2008)

Tabel 5. Syarat Mutu Selai Buah Menurut SII

| No | Syarat Mutu | Standar |
|----|------------------------------|----------|
| 1 | Kadar air maksimum | 35% |
| 2 | Kadar gula maksimum | 55% |
| 3 | Kadar pektin maksimum | 0,7% |
| 4 | Padatan tak terlarut minimum | 0,5% |
| 5 | Serat buah | Positif |
| 6 | Kadar bahan pengawet | 50 mg/kg |
| 7 | Asam asetat | Negatif |
| 8 | Logam berbahaya (Hg, Pb, As) | Negatif |
| 9 | Rasa | Normal |
| 10 | Bau | Normal |

Sumber: SII No 173 Tahun 1978 dalam Fachruddin, 1998

Faktor yang mempengaruhi stabilitas produk selai lembaran terhadap mikroorganisme dan dilihat dari struktur fisiknya antara lain adalah padatan terlarut yang berasal dari kadar gula yang tinggi sekitar 65 – 73%, rasa selai yang masam berada pada pH sekitar 3,1 – 3,5, kadar air berada kisaran 0,75 – 0,83, suhu selama pemasakan 100°C - 106°C, oksigen selama penyimpanan 1 – 10% (Buckle, 1987).

E. Bahan Tambahan dalam Pembuatan Selai Lembaran

Pembuatan selai lembaran memerlukan bahan tambahan antara lain buah, gula, pektin, garam, air, asam sitrat dan bahan pengawet. Bahan tambahan berguna untuk menyempurnakan produk selai lembaran dan berguna untuk meningkatkan daya simpan produk. Bahan tambahan pada pembuatan selai lembaran merupakan komponen khas yang dapat memperbaiki warna, bentuk, tekstur, nilai gizi dan cita rasa (Cahyadi, 2006).

a. Air

Air adalah salah satu komponen dalam bahan pangan yang mempengaruhi tekstur, penampakan bahkan cita rasa. Kandungan air dalam suatu bahan pangan dapat menentukan konsistensi, daya tahan terhadap mikrobia dan kesegaran. Air dapat mendispersikan kandungan senyawa yang terdapat pada bahan pangan dan sebagai pelarut untuk bahan yaitu garam, mineral, vitamin yang larut air, dan senyawa yang lain. Perubahan pada suatu bahan pangan dapat berasal dari kandungan air dalam bahan itu maupun medium air yang telah ditambahkan (Winarno, 2008).

b. Gula

Gula yang sering dijumpai terdapat berbagai bentuk yaitu fruktosa, dekstrosa, sukrosa dan glukosa. Gula yang digunakan pada pembuatan selai lembaran adalah sukrosa atau sering disebut gula pasir. Penambahan gula pada pembuatan selai lembaran mempunyai tujuan yaitu memperoleh tekstur yang baik, flavor yang manis sehingga meningkatkan kelezatan, dan penampakan selai yang baik (Subagjo, 2007).

Gula mempunyai daya larut yang tinggi dan dapat mengikat air dalam bahan pangan. Gula yang ditambahkan minimal 40% dalam bahan pangan menyebabkan sebagian air dalam bahan pangan akan berkurang karena gula mengikat air sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Penambahan gula akan berpengaruh pada gel yang terbentuk. Apabila gula yang ditambahkan sedikit maka gel yang terbentuk kurang kuat dan dibutuhkan asam yang lebih banyak untuk dapat menguatkan struktur (Fachruddin, 2008).

Gula dapat berfungsi sebagai pengawet dalam selai lembaran. Kandungan gula yang ditambahkan dalam jumlah yang tinggi akan mencegah pertumbuhan bakteri dan kapang. Pada pembuatan selai lembaran gula dapat menyebabkan sel mikrobial mengalami dehidrasi sehingga sel akan mengalami plasmolisis dan siklus perkembangbiakan mikrobial akan terhambat (Fachruddin, 2008).

c. Asam sitrat

Asam sitrat merupakan asam organik dengan rumus kimia $C_6H_8O_7$ dan asam trikarboksilat yang memiliki rasa masam dapat ditemukan pada berbagai makanan. Asam sitrat berfungsi sebagai memberi rasa masam, dapat mencegah terjadi kristalisasi gula dan sebagai penjernih gel. Penambahan asam sitrat dapat menghindari terjadinya pengkristalan gula, pH yang digunakan dalam pembuatan selai sekitar 3,10 -3,46. Penggunaan asam yang biasa ditambahkan pada selai adalah asam sitrat, asam malat dan asam tartarat. Penambahan asam yang terlalu banyak maka terjadi sinersis yaitu air akan keluar dari gel sehingga berkurangnya kekentalan selai bahkan tidak terbentuk gel (Belitz, 2009).

Asam sitrat di dalam industri makanan mempunyai banyak manfaat yaitu kelarutan yang tinggi, menghasilkan rasa asam, tidak bersifat toksik, pencegah kerusakan warna dan aroma, pengaturan pH, sebagai pengawet, mencegah pertumbuhan jamur, memperbaiki tekstur dan menghambat terjadinya oksidasi pada pengolahan dan pengawetan buah. Asam sitrat digunakan sebagai asidan dan sekuestran. Asidulan berfungsi sebagai pengegas rasa dan warna, mencegah ketengikan, pemberi rasa masam. Sekuestran bersifat dapat mengikat logam, sehingga mampu mengalahkan sifat dan pengaruh logam dalam bahan pangan, dapat menstabilkan tekstur, logam yang diikat adalah Fe, Mg, Cu, Co, Zn dan Mn (Winarno, 1996).

d. Agar – agar bubuk

Agar – agar banyak dijumpai di pasar, jenis agar – agar tersebut - adalah agar – agar berbentuk batang, berbentuk kertas dan bubuk. Agar – agar terbuat dari rumput lain mempunyai kandungan serat yang berfungsi memperlancar pencernaan dan mencegah terjadinya sembelit. Agar – agar umumnya merupakan campuran sejumlah polisakarida dari alga merah jenis *Gracilaria* dan *Gelidium*. Agar - agar tidak larut dalam air dingin tetapi akan larut dalam air panas (Khomsan, 2012).

Agar-agar disebut sebagai gelosa atau gelosa sulfat, dengan rumus molekul $C_6H_{10}O_5$. Agar – agar terdiri dari dua fraksi utama yakni agarosa dan agaropektin. Agar – agar ditambahkan dalam pembuatan selai karena mempunyai kemampuan *gelling agent* untuk dapat menahan suhu tinggi, sebagai bahan penstabil dan pengental pada pembuatan selai (Winarno, 1996).

F. Hipotesis

1. Perbandingan antara ekstrak pektin kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan buah jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) dapat berpengaruh pada kualitas selai lembaran berdasarkan parameter (sifat fisik, kimia, mikrobiologi, organoleptik).
2. Kombinasi yang tepat untuk menghasilkan selai lembaran terbaik pada ekstrak pektin kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan buah jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) adalah 100 gr : 100 gr.